

**ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

УДК 656.7.08:65.011.3:528.9:656.71 (045)

<sup>1</sup>О.І. Запорожець, д.т.н., проф.<sup>2</sup>І.Л. Государська, асист.**ОЦІНКА АВІАЦІЙНИХ ПОДІЙ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ОПЕРАЦІЙ В АЕРОПОРТУ**

Національний авіаційний університет

<sup>1</sup>E-mail: zap@nau.edu.ua<sup>2</sup>E-mail: gil\_@mail.ru

*Проаналізовано стан безпеки польотів у цивільній авіації України. Виконано оцінку авіаційних подій повітряних суден при здійсненні операцій в аеропорту. Наведено динаміку зміни відносних показників рівня безпеки польотів у цивільній авіації.*

**Ключові слова:** авіаційна подія, аеропорт, безпека польотів, зліт, зона громадської безпеки, катастрофа, повітряні судна, посадка, ризик третьої сторони.

**Постановка завдання**

Перехід до нових економічних відносин у цивільній авіації (ЦА), структурні зміни в авіаційній транспортній системі, прагнення керівництва численних авіаційних перевізників одержати максимальний економічний ефект, навіть завдаючи шкоду безпеці польотів, призвели до істотного підвищення аварійності повітряних суден (ПС).

Нині високий показник рівня безпеки польотів (БП) досягнутий у розвинутих країнах за рахунок:

- створення та функціонування ефективної системи підтримки льотної придатності ПС;
- підготовки льотного та інженерно-технічного складу персоналу;
- планування польотів;
- цілеспрямованої роботи з сертифікації та ліцензування у сфері, що забезпечує ефективний відбір авіакомпаній;
- посилення інспекторського контролю.

Однак спостерігається істотне погіршення рівня БП у країнах з низьким темпом соціального-економічного розвитку, особливо пострадянського простору, що є абсолютно неприпустимим без належного посилення державного регулювання та контролю авіаційної діяльності.

Одне з завдань запобігання авіаційної події (АП) полягає у всебічному аналізі:

- показників рівня БП;
- динаміки їх змін;
- факторів аварійності ПС.

Рівень БП визначається критерієм, що являє собою ймовірність АП та катастрофи на  $10^6$  польотів, тобто усередненої оцінки АП та катастрофи ПС.

Оцінка визначає рівень БП ПС та відображає:

- рівень досконалості авіаційної техніки;
- організацію забезпечення польотів;
- рівень професійної підготовки льотного та інженерно-технічного складу.

**Мета** роботи – визначення усередненої оцінки АП та катастроф при здійсненні фактичних операцій в аеропорту та визначення тенденції змін величини оцінки протягом останніх років.

Для оцінки АП досліджено стан БП ПС ЦА України, в різних країнах світу та країнах СНД, проаналізовано основні фактори аварійності, що вплинули на стан БП, проведено порівняння показників рівня БП в Україні та різних країнах світу.

Величина усередненої оцінки АП та катастрофи при здійсненні операцій в аеропорту під час зльоту та посадки суттєво впливає на величину оцінки ризику третьої сторони в околиці аеропорту і рівень небезпеки мешкання в околиці аеропорту та характеризує рівень БП ПС у цілому.

Для визначення оцінки використано статистичні критерії БП, що сформовані на статистичних даних АП, сумарного нальоту парку ПС та сумарної кількості польотів парку ПС протягом проаналізованого періоду.

### **Показники рівня безпеки польотів цивільної авіації в світі**

Починаючи з 1945 р. ІКАО щорічно публікує звіти, в яких подає щорічну оцінку АП з людськими жертвами при здійсненні регулярних пасажирських перевезень ПС із максимальною сертифікованою злітною масою понад 2250 кг.

Динаміку зміни відносних показників рівня безпеки польоту в усьому світі з розрахунку на  $10^6$  польотів ПС протягом періоду з 1981 по 2008 рр., за винятком АП, що викликані актами незаконного втручання, показано на рис. 1.

Згідно з даними з БП за цей період при виконанні регулярних повітряних перевезень в усьому світі відбулося 572 катастрофи з ПС максимальною сертифікованою злітною масою понад 2250 кг.

Незважаючи на дані про кількість катастроф в усьому світі останніми роками спостерігається деякий прогрес в організації системи БП ПС.

Період з 1981 по 1993 р. характеризується низьким показником рівня БП в усьому світі (рис. 1), але з року в рік величина усередненої оцінки змінюється та її значення значно знижується.

У 1982 р. усереднена оцінка катастрофи дорівнювала 2,5 на  $10^6$  польотів, а в 2008 р. у п'ять разів менше – 0,5 на  $10^6$  польотів, що характеризує досить високий рівень БП ЦА в усьому світі. Хоча у 2008 р. зростання показників рівня БП на 9 % викликано у зв'язку з незначним зростанням експлуатаційних показників ПС.

У різних країнах світу відносні показники рівня БП ПС суттєво відрізняються один від одного.

Усереднену оцінку катастроф ПС на  $10^6$  польотів для регулярних пасажирських і вантажних перевезень для різних регіонів світу

протягом 2001–2010 рр., виконану EASA, наведено в табл. 1.

Усереднена оцінка катастроф ПС на  $10^6$  польотів у США, Канаді, Західній Європі та Східній Азії є найнижчою у світі, що характеризує високий рівень організації забезпечення польотів ПС у цих країнах та низький ризик експлуатації ПС при здійсненні операцій в аеропорту під час зльоту та посадки.

У звітах Міждержавного авіаційного комітету наведено щорічні абсолютні та відносні показники аварійності, з розрахунку на 100 000 год нальоту для різних класів ПС та видів перевезень ЦА держав-учасників Угоди про ЦА і використання повітряного простору [1; 2; 3].

Учасниками Угоди до теперішнього часу є 12 держав колишнього СРСР:

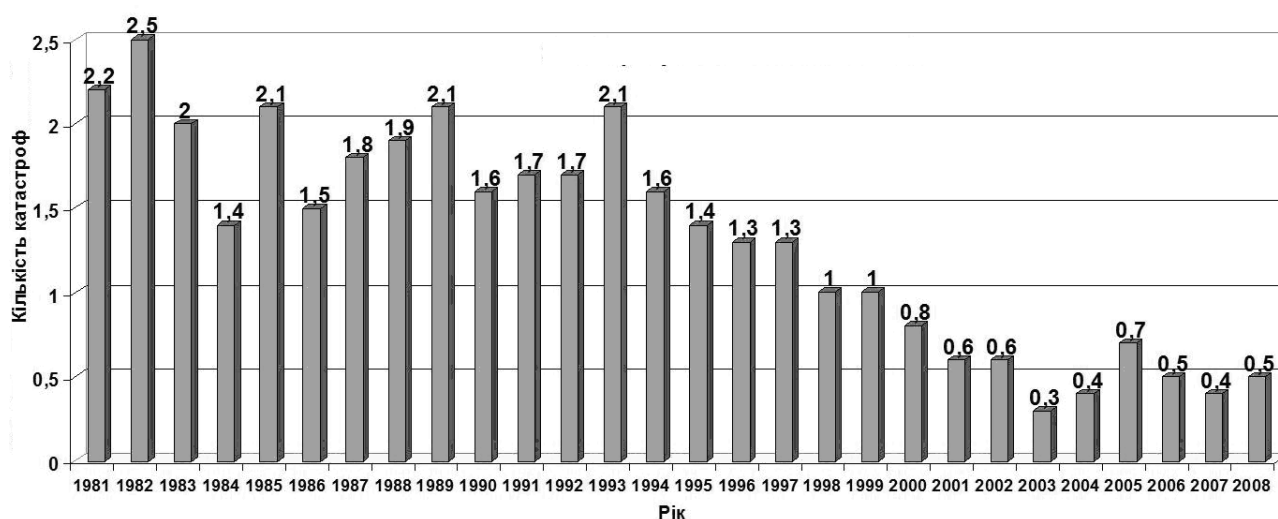
- Азербайджанська Республіка;
- Республіка Вірменія;
- Республіка Білорусь;
- Грузія;
- Республіка Казахстан;
- Киргизька Республіка;
- Республіка Молдова;
- Російська Федерація;
- Республіка Таджикистан;
- Туркменістан;
- Республіка Узбекистан;
- Україна.

Ураховуючи зазначені критерії БП, фактичні години нальоту та фактичну кількість операцій усіх типів ПС ЦА, для країн СНД була визначена усереднена оцінка АП та катастроф на  $10^6$  польотів для всіх типів ПС в ЦА держав-учасників Угоди.

За результатами розрахунку динаміку зміни відносних показників рівня БП протягом періоду з 2000 по 2010 р. показано на рис. 2.

Аналіз показників рівня БП свідчить про погіршення стану БП у ряді держав за останні роки.

Абсолютні показники аварійності ПС в ЦА держав-учасників Угоди протягом 2006–2010 рр. погіршилися відносно періоду 2000–2005 рр.

Рис. 1. Усереднена оцінка катастроф ПС на 10<sup>6</sup> польотів в ЦА в усьому світі

Таблиця 1

Усереднена оцінка катастроф ПС на 10<sup>6</sup> польотів у різних країнах світу

| Країна   | Усереднена оцінка катастроф на 10 <sup>6</sup> польотів |
|--|---|
| США, Канада  | 0,20  |
| Південна Америка:<br>Аргентина, Болівія, Бразилія, Венесуела, Гайана, Колумбія, Парагвай, Перу, Суринам, Уругвай, Чилі, Еквадор<br>Карибські острови:<br>Великі та Малі Антильські острова (Куба, Гаїті, Ямайка, Пуерто-Ріко)<br>Багамські острова | 1,29  |
| Західна Європа:<br>Австрія, Андорра, Бельгія, Великобританія, Німеччина, Ірландія, Люксембург, Монако, Нідерланди, Франція, Швейцарія  | 0,31  |
| СНД:<br>Республіка Білорусь, Республіка Молдова, Республіка Казахстан, Киргизька Республіка, Республіка Таджикистан, Республіка Узбекистан, Туркменістан, Грузія, Азербайджанська Республіка, Республіка Вірменія, Україна, Російська Федерація    | 2,47  |
| Східна Азія:<br>Китай, Тайвань, Японія, Корея, Монголія  | 0,26  |
| Західна Азія:<br>Кавказ, Туреччина, Ірак, Іран, Афганістан, Кіпр, Ліван, Сирія, Йорданія, Ізраїль, Кувейт, Саудівська Аравія, Ємен, Катар, Оман, Об'єднані Арабські Емірати, Бахрейн   | 2,44  |
| Південна та Південно-Східна Азія:<br>М'янма, Таїланд, Малайзія, Індонезія, Камбоджа, В'єтнам, Лаос, Бруней, Філіппіни, Пакистан, Індія, Непал, Бангладеш, Шрі-Ланка, Індокитай, Сінгапур, Мальдіви   | 1,11  |
| Австралія, Нова Зеландія   | 0,33  |
| Африка   | 4,77  |

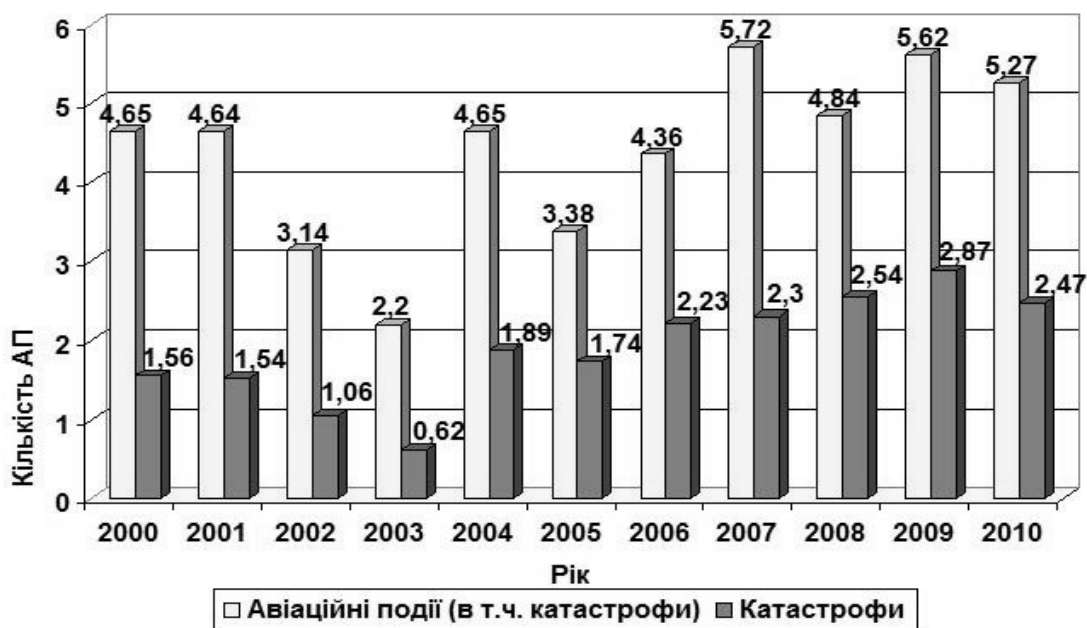


Рис. 2. Усереднена оцінка АП і катастроф усіх типів ПС у ЦА держав-учасників Угоди

Для всіх видів авіаційних перевезень і робіт у 1,2 рази зросла кількість АП і у 1,7 катастроф, наприклад, 2000–2005 рр. – 96 АП, з них 64 катастрофи, 2006–2010 рр. – 171 АП, з них 80 катастрофи, погіршилися відносні показники рівня БП [1; 2; 3].

Сплеск росту показників спостерігається протягом 2007–2010 рр., що характеризує низький рівень БП ПС ЦА держав-учасників Угоди порівняно з іншими країнами світу.

Аналіз причин АП з ПС ЦА держав-учасників Угоди свідчить про серйозні недоліки в системі професійної підготовки льотного складу, про невміння розпізнавати початок розвитку особливих ситуацій у польоті та правильно діяти під час їх виникнення, про випадки втрати просторового орієнтування в польоті [1; 2; 3].

У сукупності факторів, які призвели до АП в останні роки, переважна більшість пов'язані з відхиленнями в діях авіаційного персоналу. За останні п'ять років понад 70 % АП пов'язані з людським фактором.

Стабільно повторюються помилки і порушення керівних документів льотним та наземним персоналом, зумовлені низькою професійною майстерністю та недостатньою організацією роботи в авіакомпаніях.

Система підтримки льотної придатності ПС та авторського нагляду в експлуатації майже не працює:

- не проводиться оцінка впливу виникаючих відмов і несправностей на льотну придатність ПС;

- не здійснюється повною мірою контроль за розробкою коригувальних дій та їх реалізацією у вигляді доробок конструкції і технічної документації.

Таким чином, немає єдиного комплексу заходів з керування процесом забезпечення БП, порушена взаємодія учасників авіатранспортного процесу, відповідальність за стан справ «розмита».

Недостатніми темпами проводиться цілеспрямована робота з удосконалення нормативно-правової бази, гармонізації авіаційних правил із міжнародними стандартами.

У ряді держав-учасників Угоди немає чіткого порядку, що регламентує експлуатацію авіаційної техніки іноземного виробництва і/або реєстрації, включаючи переучування і підготовку екіпажів та інженерно-технічного складу, а також поділ відповідальності за підтримку льотної придатності ПС і порядок виконання та контролю польотів із відкладеними дефектами.

Усе частіше залучаються нашвидку переобладнані вантажні ПС. Роботи виконуються авіакомпаніями, що не мають необхідного досвіду та відповідної матеріально-технічної бази, що при недостатньо ефективній системі контролю як на державному рівні, так і на рівні авіаційних підприємств позначається негативно на стані БП у цьому виді перевезень.

Аналіз причин аварійності в ЦА держав-учасників Угоди свідчить про регулярну повторюваність АП із тих самих причин протягом останніх років, недостатню увагу та ігнорування до питань забезпечення БП, неприйняття належних заходів щодо усунення відомих факторів аварійності.

Недоліки негативно позначилися на стані БП у ЦА держав-учасників Угоди та визначили низький рівень організації забезпечення польотів ПС в країнах СНД і високий ризик експлуатації ПС при здійсненні операцій в аеропорту під час зльоту та посадки (рис. 2).

В авіаційній діяльності України зросла кількість дрібних авіакомпаній, нездатних повною мірою забезпечити високі вимоги до БП.

Близько 85 % важких АП сталися за межами країни, що поряд із серйозними людськими та матеріальними втратами негативно відбивається на престижі вітчизняної ЦА [4;5].

Динаміку зміни відносних показників рівня БП в ЦА України з розрахунку на  $10^6$  польотів протягом 2002–2010 рр. показано на рис. 3.

Останні два роки характеризуються високою аварійністю ПС ЦА України з явним «сплеском», коли відносні показники БП (кількість АП та катастроф на  $10^6$  польотів) істотно зросли та погіршилися майже в два рази порівняно з попередніми роками. Якщо у 2002 р. відбувається 6–7 АП на  $10^6$  польотів, то в 2010 р. – 12–13 АП на  $10^6$  польотів, (рис. 3).

Найбільше значення усередненої оцінки ймовірності катастроф ПС протягом 2002–2010 рр. відзначено в 2009 р., що дорівнює 7,22 на  $10^6$  польотів та характеризує пік низького рівня БП у ЦА України.

При виконанні регулярних комерційних і нерегулярних комерційних польотів усереднена оцінка ймовірності катастроф ПС ЦА України дорівнює  $7,85 \cdot 10^{-6}$  польотів.

Розрахована оцінка є прогнозованою та визначає високу ймовірність ризику катастрофи при виконанні операцій ПС ЦА України в аеропортах України і за її межами та характеризує досить низький рівень БП.

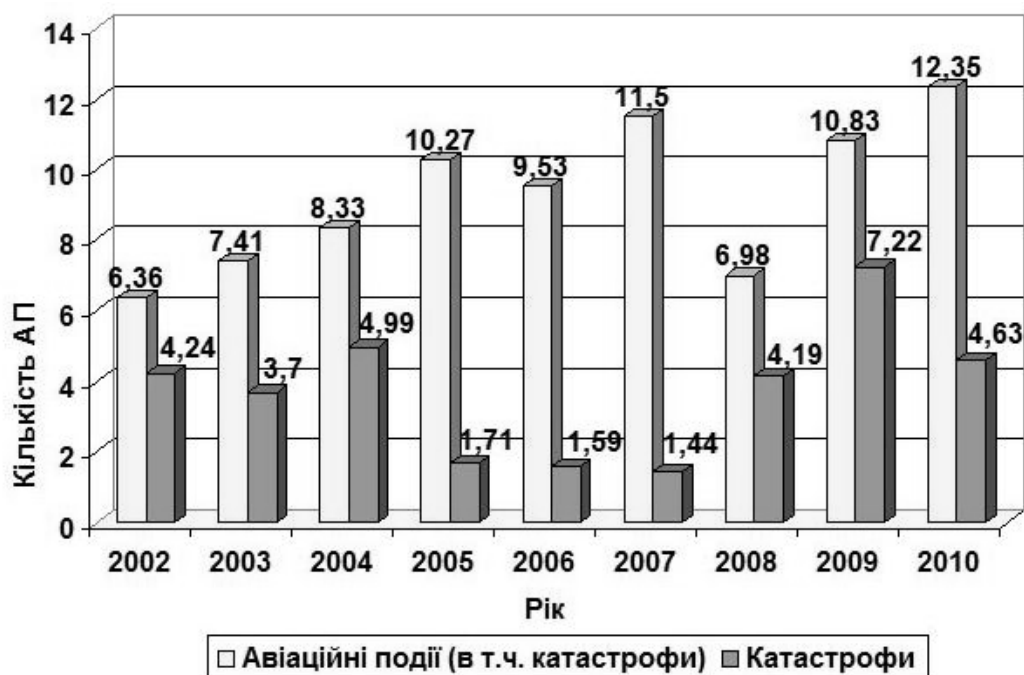


Рис. 3. Усереднена оцінка АП і катастроф на  $10^6$  польотів для всіх типів ПС у ЦА України

Для визначення усередненої оцінки катастрофи використано статистичні дані катастроф, що сталися при виконанні регулярних комерційних і нерегулярних комерційних польотів та сумарної кількості регулярних комерційних і нерегулярних комерційних польотів ПС ЦА України за 2002–2010 рр.

За цей же період була виконана досить мала кількість некомерційних польотів ПС ЦА України, яка не дозволяє достовірно визначити оцінку ймовірності катастроф ПС для цих польотів.

Ріст показників рівня БП у ЦА України здійснюється за рахунок збільшення кількості АП ПС авіації загального призначення (АЗП).

Переважна більшість АП в АЗП пов'язані з грубими та свідомими порушеннями правил підготовки ПС до польотів [4; 5]. Найбільш частими причинами АП в АЗП є:

- відсутність необхідної професійної підготовки пілотів до виконання цих видів польотів;
- необґрунтоване присвоєння кваліфікації і допуску до видів робіт;
- самовільні вильоти без заявки та контролю з боку служб і передпольотного медичного контролю;
- самовільні відхилення від заявлених маршрутів;
- виконання польотів на ПС, що не пройшли обов'язкове технічне обслуговування та ремонт;
- експлуатація ПС понад установлені ресурси та терміни служби;
- технічна експлуатація ПС несертифікованим персоналом;
- свідоме порушення мінімумів погоди та безпечних висот.

Фальсифікація документів в АЗП, що підтверджують підготовку пілотів та льотну придатність ПС, свідчить про неналагоджений дієвий контроль над забезпеченням і виконанням польотів при існуючій нормативній базі.

Аналіз АП вказує на низький рівень стану БП у ЦА України в 2002–2010 рр.

До основних факторів аварійності ПС, що повторюються з року в рік та залишаються невирішеними і сьогодні, належать:

- незадовільна професійна підготовка льотного складу, яка пов'язана з істотними недоліками в існуючій системі професійної підготовки ЦА України;
- недостатнє фінансування і забезпечення паливом льотних навчальних закладів для льотної підготовки, внаслідок чого випускники одержують вільні дипломи і не мають можливості в сучасних умовах працевлаштуватися в авіаційній галузі за фахом;
- зниження рівня професійної підготовки льотного складу і послаблення контролю командно-керівного складу за підтримкою відповідної професійної підготовки льотного складу;
- переоцінка своїх професійних можливостей командирами ПС;
- недооцінка активного впливу зовнішнього середовища при граничних метеоумовах у процесі прийняття рішення при виконанні польотів, що в більшості випадків призводить до аварійних і катастрофічних наслідків;
- недостатня підготовка екіпажів при польотах на гірські аеродроми, особливо при виконанні міжнародних нерегулярних чартерних рейсів;
- незадовільний стан нормативно-правового забезпечення діяльності ЦА України і її безпеки;
- невиконання й ігнорування керівниками авіакомпаній та членами екіпажів ПС нормативно-правових актів, що регламентують діяльність ЦА України, виконання польотів і забезпечення їх безпеки;
- відсутність діючої системи контролю якості діяльності ЦА України і забезпечення її безпеки, а також системи профілактики щодо попередження і запобігання подій;
- неспроможність експлуатантів змінити морально і фізично застарілу авіаційну техніку на нові типи, що відповідають сучасним вимогам;

- порушення правил льотної-технічної експлуатації ПС екіпажами;
  - порушення технології технічного обслуговування ПС;
  - порушення вимог нормативних документів у сфері дозвільної і ліцензійної систем;
  - послаблення контролю перших керівників експлуатантів за дотриманням існуючих вимог щодо забезпечення БП;
  - виконання польотів без заявки;
  - виконання польотів без відповідних ліцензій і належного медичного забезпечення у відповідних медичних сертифікованих закладах ЦА України;
  - виконання польотів льотним складом без відповідних свідоцтв пілотів.
- Відносний показник рівня БП у ЦА України є досить низьким та продовжує знижуватися з року в рік, що характеризує (рис. 3):
- низький рівень організації забезпечення польотів у цілому серед країн світу та СНД;
  - недосконалість авіаційної техніки та її зношеність;
  - непрофесійну підготовку льотного та інженерно-технічного складу.

Отже, існує високий ризик експлуатації ПС при здійсненні операцій в аеропорту під час зльоту та посадки ПС і високий ризик третьої сторони в околиці аеропортів.

Аналіз чутливості до зміни фактора аварійності дозволяє оцінити, як змінюється величина ризику третьої сторони та протяжність границь зон громадської безпеки від торців злітно-посадкових смуг (ЗПС) від значення усередненої оцінки катастрофи ПС.

Аналіз був виконаний з урахуванням кількості польотів ПС, типів ПС, що виконують зльоти/посадки в аеропорту протягом року. Як факторний показник прийнято розраховану усереднену оцінку ймовірності катастроф ПС ЦА, що дорівнює 4,63 на  $10^6$  польотів.

Базове значення протяжності контурів ризику третьої сторони від торця ЗПС для ризику величиною  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  і можливі відхилення значень протяжності цих контурів

при збільшенні ризику на 2, 5, 10 % порівняно з ризиком при визначенні базових контурів наведено в табл. 2.

Таблиця 2

#### Результати аналізу чутливості моделі

| Ризик     | Продольне віддалення від торців ЗПС (100%), м | Збільшення ризику |        |        |
|-----------|---|-------------------|--------|--------|
|           |   | +2%               | +5%    | +10%   |
| $10^{-4}$ | 257,9   | +3,1%             | +4,96% | +10,1% |
| $10^{-5}$ | 2737,6  | +1,4%             | +2,8%  | +5,6%  |
| $10^{-6}$ | 11377,3                                       | +0,8%             | +1,7%  | +3,4%  |

Результати, наведені в табл. 2, характеризують ступінь чутливості моделі розрахунку ризику третьої сторони до зміни розглянутого вихідного (факторного) показника.

Коливання факторного показника і відхилення протяжності контура ризику третьої сторони (границь зон громадської безпеки) від базової усередненої розрахункової, що викликані коливаннями значення усередненої оцінки ймовірності катастрофи ПС, указують на значну чутливість моделі розрахунку до усередненої оцінки ймовірності катастроф ПС, особливо для високих значень ризику ( $10^{-4}$ ).

Таким чином, вагомий ефект має зміна оцінки ймовірності катастрофи ПС на протяжність зон громадської безпеки від торців ЗПС та впливає на зміну величини ризику третьої сторони в околиці аеропортів.

#### Основні фактори аварійності

Підсумки діяльності ЦА України характеризуються зниженням рівня БП, збільшенням кількості АП, у тому числі катастроф, а також загиблих у катастрофах людей, погіршенням абсолютних та відносних показників аварійності.

Однією з причин погіршення стану БП є незадовільна профілактична робота.

У ході аналізу факторів аварійності ПС виявлений ряд проблем, що негативно впливають на рівень БП ПС ЦА України.

1. Близько 70 % перевезень здійснюють на ПС розробки 60–70-х років, які не тільки не відповідають сучасним вимогам, але й

виробили значну частину технічного ресурсу, їх заміна на сучасні ПС, що відповідають міжнародним вимогам, здійснюється незадовільними темпами.

2. Немає нагляду за підтримкою льотної придатності ПС, що експлуатуються, з боку підприємств авіаційної промисловості, не приймаються належні заходи щодо усунення відмов, виявлених у процесі експлуатації ПС, немає системи післяпродажного обслуговування ПС протягом усього життєвого циклу ПС.

3. Система підготовки авіаційного персоналу не повною мірою відповідає потребам авіаційних підприємств і сучасним вимогам ІКАО. Робота з удосконалення програм навчання льотного складу, у тому числі з відпрацювання дій в особливих умовах польоту, в останні роки практично згорнута або проводиться неприпустимо низькими темпами.

4. На ринку комплектуючих виробів і запасних частин немає ефективної системи протидії виробництву та збуту контрафактної продукції.

5. Законодавчо не визначена відповідальність підприємств авіаційної промисловості, ремонтних заводів та експлуатаційних підприємств за використання при розробці, ремонті та експлуатації неврахованих деталей, вузлів і агрегатів. Прийняті заходи щодо виявлення і виключення з експлуатації агрегатів і виробів, які перебувають за межами встановлених ресурсів, є недостатніми, що вимагає створення державних і/або регіональних систем контролю, що виключає використання на ПС контрафактних агрегатів і виробів і фальсифікацію паспортних даних.

6. Не розроблена і не прийнята значна частина нормативно-правових актів, а інша частина застаріла, не гармонізована з міжнародними стандартами, а в деяких випадках не відповідає їм.

7. Кількість аеродромів істотно скоротилася від 1992 р., при цьому не всі з них мають штучні ЗПС та світлотехнічне устаткування для цілодобового прийому-випуску ПС.

8. Зношування штучних ЗПС сягає до 80 %, аналогічне положення з радіо- і світлотехнічним устаткуванням аеродромів.

9. Висока ціна на авіаційне паливо, витрати на яке становлять від 40 до 60 % від загальних експлуатаційних витрат, що змушує авіакомпанії приводити до економії засобів.

10. Засоби навігації в ряді регіонів не тільки не відповідають можливостям сучасних ПС, але і не забезпечують точності польоту по маршруту.

11. Приватизація в ЦА України призвела до утворення невеликих авіакомпаній, нездатних вирішувати питання БП на необхідному рівні.

12. З початку 90-х років ослаблена система метеорологічного забезпечення польотів.

13. Діючі мита на запасні частини та компоненти іноземного виробництва обтяжують прискорення випуску нових вітчизняних ПС і експлуатацію іноземних ПС.

14. Система підтримки льотної придатності ПС і авторського нагляду в експлуатації майже не працює. Оцінка впливу виникаючих відмов і несправностей на льотну придатність ПС не проводиться, не здійснюється повною мірою контроль за розробкою коригувальних дій та їх реалізацію у вигляді доробок конструкції та технічної документації.

15. Ріст обсягу пасажирських перевезень на ПС західного виробництва може в майбутньому негативно вплинути на рівень БП.

Причинами АП з ПС західного і вітчизняного виробництва є недостатня підготовка льотного складу до роботи з системами ПС та контролю за параметрами польоту, відсутність взаємодії в екіпажі та порушення технології роботи.

Фактори неграмотної експлуатації ПС через недостатні знання екіпажами пристрою літакових систем та устаткування зумовлені відсутністю необхідної кількості теоретичних занять і тренувань при переході екіпажів з вітчизняної техніки на зарубіжну.

Значна частина планів заходів щодо підвищення БП не здійснюється.



Історично сформований підхід до оцінювання досягнутого рівня БП, побудований на аналізі статистики здійснених АП, є прийнятним у національному (регіональному) масштабі, але на місцевому (локальному) рівні, в межах та на околиці аеропорту не дозволяє належним чином відбити наявний поточний стан БП, спрогнозувати його на майбутні польоти або на деякий період експлуатації ПС.

Отже, визначена на національному рівні усереднена оцінка ймовірності АП ПС ЦА повною мірою не відображає стан БП цивільних ПС на місцевому рівні та не може бути достовірною і дійсною для окремого аеропорту.

Оскільки АП є порівняно рідкими подіями, вони не відображають належною мірою стан безпеки – особливо на місцевому рівні [6].

Локальна оцінка катастроф у межах території та околиці аеропорту відрізняється від світової оцінки ймовірності катастроф, оскільки існують численні фактори, які впливають на рівень БП в межах певного аеропорту і визначають локальну оцінку ймовірності катастрофи ПС.

Локальна оцінка ймовірності катастрофи ґрунтувалася на відносних статистичних критеріях БП авіакомпаній, що виконували регулярні комерційні і нерегулярні комерційні польоти в аеропорту протягом року. Для цього були зібрані статистичні дані катастроф із відомих баз даних в мережі Інтернет: ASN, NTSB, TSB, що здійснилися в 1990–2010 рр. з ПС усіх авіакомпаній аеропорту.

Крім цього враховано дані про загальну кількість зльотів та посадок ПС кожної авіакомпанії, що здійснювала регулярні комерційні та нерегулярні комерційні польоти в аеропорту протягом поточного року.

На локальному рівні ймовірність катастрофи ПС за поточний рік у межах території та околиці аеропорту можна оцінити:

$$AR_i = \frac{AR_1 N_1 + AR_2 N_2 + \dots + AR_n N_n}{(N_1 + N_2 + \dots + N_n)},$$

де  $AR_i$  – оцінка ймовірності катастроф ПС  $i$ -ї авіакомпанії;

$N_i$  – кількість зльотів та посадок протягом поточного року, що були виконані ПС  $i$ -ї авіакомпанії протягом поточного року.

За цією формулою розраховано локальну оцінку ймовірності катастроф для аеропорту, що в поточному році дорівнює  $1,51 \cdot 10^{-6}$ .

Визначена величина локальної оцінки в масштабі території аеропорту прогнозує ймовірність ризику події ПС під час експлуатації, відображає ризик події при здійсненні операцій в аеропорту під час розбігу, початкового набору висоти, посадки та пробігу, визначає величину ризику третьої сторони в околиці аеропорту, визначає рівень небезпеки мешкання в околиці аеропорту та характеризує рівень організації забезпечення БП в аеропорту в цілому.

### Висновки

Дослідивши статистичні дані АП було визначено, що відносний показник рівня БП у ЦА України є досить високим (незадовільним), що дорівнює 4,63 на  $10^6$  польотів та продовжує погіршуватися з року в рік. Подано динаміку зміни відносних показників рівня БП у ЦА України з розрахунку на  $10^6$  польотів та тенденції зміни оцінки по роках експлуатації ПС. Визначено оцінку діяльності ЦА України в цілому. Визначений відносний показник рівня БП характеризує низький рівень організації забезпечення польотів в ЦА України в цілому серед інших країн світу та СНД, вказує на недосконалість авіаційної техніки та зношеність парку ПС України, непрофесійну підготовку льотного та інженерно-технічного складу, існування високого ризику експлуатації ПС при здійсненні операцій в аеропорту під час зльоту та посадки ПС і високого ризику третьої сторони в околиці аеропортів.

Щоб попередити наслідки АП ПС, зменшити масштаб їх впливу та пом'якшити низький рівень організації забезпечення польотів у ЦА України, слід установлювати зони громадської безпеки в околиці аеропортів. Також рекомендується встановлювати зони громадської безпеки в околиці аеропортів, щоб

скоротити ризик АП з ПС під час зльоту та посадки, знизити ризик третьої сторони навколо ЗПС та рівень небезпеки АП мешканцям околиці аеропорту, що не мають ніякого відношення до діяльності авіаційно-транспортної системи.

### Література

1. *Доклад* Межгосударственного авиационного комитета. Состояние безопасности полетов в гражданской авиации государств-участников соглашения о гражданской авиации и использовании воздушного пространства за десятилетний период 1992-2001 гг. МАК. – Режим доступа: <http://www.mak.ru/>
2. *Доклад* Межгосударственного авиационного комитета. Состояние безопасности полетов в гражданской авиации государств-участников соглашения о гражданской авиации и использовании воздушного пространства в 2005 г. – М.: МАК, 2005. – 24 с.
3. *Доклад* Межгосударственного авиационного комитета. Состояние безопасности полетов в гражданской авиации государств-участников соглашения о гражданской авиации и использовании воздушного пространства в 2010 г. – М.: МАК, 2010. – 48 с.
4. *Швец В.А.* Анализ состояния аварийности в гражданской авиации Украины за период 1998–2007 гг. / В.А. Швец, О.Н. Алексеев. – К.: Госавиаадминистрация, 2008. – 83 с.
5. *Швец В.А.* Информационные бюллетени о тяжелых авиационных происшествиях с иностранными воздушными суднами, произошедшими на территории Украины / В.А. Швец, О.Н. Алексеев. – К.: Госавиаадминистрация, 2009. – 83 с.
6. *Руководство* по управлению безопасностью полетов. Doc 9859. AN/460 // ICAO, 2006. – 364 с.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2011.